

# Certificat en réseaux et systèmes de télécommunications

Téléphone : 514 987-3000 #3019

Courriel : micro@uqam.ca

Code	Titre	Crédits
4888	Certificat en réseaux et systèmes de télécommunications	30

<b>Trimestre(s) d'admission</b>	Automne Hiver
<b>Contingent</b>	Programme non contingenté
<b>Régime et durée des études</b>	Offert à temps partiel
<b>Campus</b>	Campus de Montréal

## OBJECTIFS

Le programme vise à donner à l'étudiant une formation théorique et pratique orientée vers la réalisation d'applications et de systèmes en télécommunications. Les orientations offertes permettent d'approfondir, au choix, les connaissances de l'étudiant dans le domaine des réseaux de communications sans fil et mobiles, des systèmes de télécommunications embarqués ou de la programmation et sécurité des réseaux de télécommunications. Les connaissances et compétences acquises permettront à l'étudiant d'acquies la capacité de contribuer à la réalisation de systèmes de télécommunications et de résoudre une variété de problèmes pratiques.

Notes :

1- Ce certificat, dans le cadre d'un cumul de certificats, peut conduire au grade de bachelier ès SCIENCES APPLIQUÉES.

2- Politique de la langue française : L'étudiant doit satisfaire aux exigences de la politique de la langue française de l'UQAM en passant le test approprié ou en réussissant le cours LIN1002 Connaissances de base en grammaire du français écrit (hors programme) ou l'équivalent.

## GRADE PAR CUMUL

Ce certificat de catégorie A peut conduire au grade de bachelier ès sciences appliquées (B.Sc.A.), selon certaines combinaisons prédéterminées. L'étudiant doit alors faire approuver son cheminement.

## CONDITIONS D'ADMISSION

### Capacité d'accueil

Le programme n'est pas contingenté.

### Trimestre d'admission (information complémentaire)

Admission aux trimestres d'automne et d'hiver.

### Connaissance du français

Tous les candidats doivent avoir une connaissance satisfaisante du français écrit et parlé. La politique sur la langue française de l'Université définit les exigences à respecter à ce sujet.

### Base DEC

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) (général ou professionnel) ou l'équivalent et avoir réussi les cours ou atteint les objectifs de formation dans les domaines suivants ou leur équivalent\* : Calcul différentiel; Calcul intégral; Algèbre linéaire et géométrie

vectorielle.

### Base expérience

Posséder des connaissances appropriées, être âgé d'au moins 21 ans et avoir travaillé pendant 1 an dans un domaine relié à l'électronique, aux télécommunications ou à l'informatique.

### Base études universitaires

Au moment du dépôt de la demande d'admission, avoir réussi au moins cinq cours (quinze crédits) de niveau universitaire. Une moyenne académique minimale équivalente à 2 sur 4,3 est exigée.

### Base études hors Québec

Être titulaire d'un diplôme en sciences naturelles ou expérimentales ou en génie obtenu à l'extérieur du Québec après au moins treize années (1) de scolarité ou l'équivalent.

(1) À moins d'ententes conclues avec le Gouvernement du Québec.

### Remarque pour toutes les bases d'admission

- Le candidat admissible pour lequel l'Université aura établi qu'il n'a pas réussi ou atteint les objectifs de formation suivants ou leur équivalent\* devra rencontrer le directeur du programme. Après entrevue, le candidat pourrait se voir obligé de suivre un ou deux cours d'appoint selon le cas.
- Calcul différentiel et Calcul intégral : cours d'appoint MAT0341 Calcul différentiel et intégral I (hors programme)
- Algèbre linéaire et géométrie vectorielle : cours d'appoint MAT0339 Mathématiques générales (hors programme)

\* Consultez le [tableau des équivalences des préalables collégiaux](#) pour connaître les cours de cégep correspondant aux préalables exigés par l'UQAM.

### Régime et durée des études

Le programme ne peut être suivi qu'à temps partiel.

## COURS À SUIVRE

(Sauf indication contraire, les cours comportent 3 crédits. Certains cours ont des préalables. Consultez la description des cours pour les connaître.)

### Les 7 cours suivants (21 crédits) :

INF1070 Utilisation et administration des systèmes informatiques  
INF1135 Programmation procédurale

OU  
 INF1120 Programmation I  
 MIC2150 Microprocesseurs  
 OU  
 INF2171 Organisation des ordinateurs et assembleur  
 INF3135 Construction et maintenance de logiciels  
 INF3271 Téléinformatique  
 TEL3175 Interconnexions et communications  
 TEM6311 Projet supervisé  
**3 cours choisis dans la liste de cours suivante (9 crédits) :**  
 INF2120 Programmation II  
 OU  
 INF3135 Construction et maintenance de logiciels  
 INF3080 Bases de données  
 INF3173 Principes des systèmes d'exploitation  
 INF3191 Programmation Web  
 INF4471 Introduction à la sécurité informatique  
 MAT1115 Calcul I  
 MGT3224 Introduction à la gestion de projet  
 MIC1065 Circuits logiques  
 MIC3220 Signaux et systèmes  
 TEL4165 Réseaux sans fil et applications mobiles  
 TEL5240 Systèmes de communications  
 Avec l'approbation de la direction du programme, l'étudiant peut choisir jusqu'à deux cours facultatifs en dehors de la liste précédente.

## RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES PARTICULIERS

Un minimum de quatre trimestres peut être nécessaire pour compléter le programme en raison des contraintes imposées par les préalables dans le cheminement.

Pour pouvoir s'inscrire à l'activité obligatoire TEM6311 Projet supervisé, un étudiant doit avoir complété au moins 21 crédits, à moins d'autorisation exceptionnelle de la direction du programme.

## DESCRIPTION DES COURS

### INF1070 Utilisation et administration des systèmes informatiques

#### Objectifs

Ce cours vise à former les étudiants à l'utilisation éclairée des systèmes informatiques et à introduire les concepts de l'administration de ces systèmes.

#### Sommaire du contenu

Commandes et applications, gestion des processus, entrées-sorties et leurs redirections, tubes et conduites, fichiers de commandes. Système de fichiers hiérarchiques, types de fichiers, utilisateurs et droits, recherche et expressions régulières, fiabilité et sécurité des systèmes de fichiers. Terminologie, concepts de base et principaux protocoles des réseaux téléinformatiques. Sécurité des réseaux et vie privée. Installation, configuration, sécurisation et mise-à-jour d'un système informatique. Installation et configuration de services et de serveurs. Supervision et qualité de service.

#### Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

### INF1120 Programmation I

#### Objectifs

Acquérir une méthode de développement de solutions logicielles dans le cadre du paradigme orienté-objet : analyse du problème, conception simplifiée, codage et test d'une solution. Sensibiliser au développement de programmes de qualité : fiables, faciles à utiliser, à comprendre et à modifier.

#### Sommaire du contenu

Introduction aux algorithmes. Éléments de programmation de base : vocabulaire, syntaxe et sémantique, constantes, variables, types simples et composés (tableaux à une et deux dimensions), conversions de type, affectation, opérateurs et expressions, instructions, structures

de contrôle (séquence, sélection, itération), instructions simples d'entrées-sorties, fichier texte. Introduction aux éléments de la programmation orientée-objet : classes, objets, méthodes et paramètres, variables de classe, d'instance et locale, portée et durée de vie des variables, constructeurs. Notion d'encapsulation. Introduction à l'utilisation de classes et de paquetages prédéfinis.

#### Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures). Six de ces laboratoires seront évalués.

### INF1135 Programmation procédurale

#### Objectifs

Ce cours vise à : - Comprendre les principes de base de la programmation impérative. - Concevoir des programmes utilisant variables, types, conditions, boucles, fonctions et bibliothèques. - Appliquer une démarche structurée à des problèmes algorithmiques. - Utiliser un environnement de développement pour écrire, compiler, exécuter et déboguer du code. - Composer du code de qualité conforme aux bonnes pratiques.

#### Sommaire du contenu

Concepts de base: code source, compilation, édition de liens, exécution. Environnements de développement, outils, style, conventions et bonnes pratiques, documentation et commentaires. Types de base: constantes, expressions, opérations arithmétiques et logiques, conversion de types. Types dérivés: tableaux, chaînes de caractères, structures, unions, tableaux multidimensionnels. Structures de contrôle. Variables: durée de vie, portée, adresses, pointeurs. Fonctions: définition, passage des paramètres, valeur de retour, fonctions récursives, fonctions variadiques. Gestion de la mémoire: allocation dynamique et arithmétique des pointeurs. Entrées/sorties: lecture et écriture, entrées et sorties standards, fichiers. Modularité: organisation du code, décomposition fonctionnelle, interface, préprocesseur, compilation conditionnelle, bibliothèques standard et tierces. Débogage et tests: gestion des erreurs, traces, vérification de programmes. Introduction à la programmation orientée-objet.

#### Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire.

### INF2120 Programmation II

#### Objectifs

Approfondir les concepts de la programmation orientée-objet, de mise au point et de test de composants logiciels. Identification et définition des classes d'une solution logicielle.

#### Sommaire du contenu

Relations entre les classes : composition et héritage. Classes abstraites et polymorphisme. Algorithmes récursifs simples. Structures de données classiques : piles, files, listes et arbres binaires de recherche. Techniques classiques de recherche (séquentielle et binaire) et de tri. Gestion des événements et des exceptions, fils d'exécution. Conception de paquetages Introduction à un environnement de développement logiciel.

#### Préalables académiques

INF1120 Programmation I

### INF2171 Organisation des ordinateurs et assembleur

#### Objectifs

Familiariser l'étudiant avec le fonctionnement de l'ordinateur à partir des niveaux de l'assembleur, du langage machine et des circuits logiques.

#### Sommaire du contenu

Description des unités de l'ordinateur (processeur, mémoire, bus, périphériques). Représentation et manipulation de l'information (bits, octets, entiers signés et non signés, flottants, pointeurs, tableaux, enregistrements). Organisation et accès à la mémoire (pile, tas et leurs adressages). Représentation et exécution des programmes en langage machine et en assembleur (jeux d'instructions, sous-programmes, entrées-sorties).

**Modalité d'enseignement**

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

**Préalables académiques**

INF1120 Programmation I

**INF3080 Bases de données****Objectifs**

Introduire les concepts fondamentaux des bases de données relationnelles.

**Sommaire du contenu**

Information, données et système de gestion de bases de données (SGBD). Présentation des principales architectures de bases de données. Modèle entité-association. Modèle relationnel. Algèbre relationnelle et langage SQL. Contraintes d'intégrité et gâchette (trigger). Modélisation et conception, création, exploitation et administration d'une base de données. Schéma interne : indexage et hachage. Intégration d'une base de données dans une application. Sécurité. Transactions. Évaluation et optimisation des requêtes relationnelles.

**Modalité d'enseignement**

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

**Préalables académiques**

INF1120 Programmation I

**INF3135 Construction et maintenance de logiciels****Objectifs**

Initier les étudiants à la programmation à l'aide d'un langage impératif et procédural. Familiariser les étudiants à la construction professionnelle de logiciels et à leur maintenance.

**Sommaire du contenu**

Notions de base de la programmation procédurale et impérative en langage C sous environnement Unix/Linux (définition et déclaration, portée et durée de vie, fichier d'interface, structures de contrôle, unités de programme et passage des paramètres, macros, compilation conditionnelle). Décomposition en modules et caractéristiques facilitant les modifications (cohésion et couplage, encapsulation et dissimulation de l'information, décomposition fonctionnelle). Style de programmation (conventions, documentation interne, gabarits). Débogage de programmes (erreurs typiques, traces, outils). Assertions et conception par contrats. Tests (unitaires, intégration, d'acceptation, boîte noire vs. boîte blanche, mesures de couverture, outils d'exécution automatique des tests). Évaluation et amélioration des performances (profils d'exécution, améliorations asymptotiques vs. optimisations, outils). Techniques et outils de base pour la gestion de la configuration. Système de contrôle de version.

**Modalité d'enseignement**

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

**Préalables académiques**

INF1120 Programmation I (pour le certificat en réseaux et systèmes de télécommunications et le baccalauréat en systèmes informatiques et électroniques) INF2050 Outils et pratiques de développement logiciel  
Note : Le INF1120 est le seul préalable pour les programmes de certificat en réseaux et systèmes de télécommunications et le baccalauréat en systèmes informatiques et électroniques. Les deux préalables INF1120 et INF2050 sont exigés pour tous les autres programmes.

**INF3173 Principes des systèmes d'exploitation****Objectifs**

Maîtriser et appliquer les concepts fondamentaux des systèmes d'exploitation. Comprendre les mécanismes et les politiques mises-en-oeuvre par les systèmes d'exploitations. Maîtriser la programmation système UNIX/Linux en C.

**Sommaire du contenu**

Rôles, types et structure générale des systèmes d'exploitation. Mécanismes noyaux : appels systèmes, interruptions, modes d'exécution processeur. Gestion des processus : états des processus, création et terminaison (fork et exec). Multitâche : changement de contexte, fils (threads), ordonnancement des tâches. Gestion des fichiers : systèmes de fichiers, inodes, descripteurs de fichiers, fichiers spéciaux. Communication inter-processus : échanges de messages, signaux, tubes, mémoire partagée. Concurrence : synchronisation, sections critiques, interblocages. Gestion de la mémoire : adressage, allocation, protection, pagination, mémoire virtuelle. Entrées-sorties : pilotes, pseudo-périphériques. Les considérations de sécurité seront intégrées au développement de la matière.

**Modalité d'enseignement**

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

**Préalables académiques**

INF2171 Organisation des ordinateurs et assembleur INF3135 Construction et maintenance de logiciels

**INF3191 Programmation Web****Objectifs**

Ce cours introduit à la conception et au développement Web, tant du côté client que serveur.

**Sommaire du contenu**

Les fondements du Web : navigateur, serveur, protocoles. Langages, normes et standards du Web (HTML, JavaScript, CSS, XML, JSON). Accessibilité Web. Conception de formulaires et d'interfaces utilisateur. Génération dynamique de documents HTML. Services Web. Introduction à un cadre d'applications (cadriciel, framework). Sécurité et vie privée.

**Préalables académiques**

INF1120 Programmation I INF1070 Utilisation et administration des systèmes informatiques

**INF3271 Téléinformatique****Objectifs**

Introduire les notions de base en matière de télécommunication et de téléinformatique indispensables à l'étude des réseaux actuels et des réseaux de nouvelle génération.

**Sommaire du contenu**

Terminologie et concepts de base des réseaux téléinformatiques. Les différentes couches du modèle OSI et exemples tirés du modèle TCP/IP. Normes et protocoles associés aux diverses couches du modèle OSI, de la couche application à la couche physique. Applications sur Internet (HTTP, FTP, SNMP). Adressage IP. Protocoles de transport (TCP, UDP), de routage et de liaison de données. Transmission de données, multiplexage, équipements d'interconnexion. Introduction aux réseaux de téléphonie mobile. Les considérations de sécurité réseau seront intégrées au fur et mesure du développement de la matière.

**Modalité d'enseignement**

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

**Préalables académiques**

INF2171 Organisation des ordinateurs et assembleur

**INF4471 Introduction à la sécurité informatique****Objectifs**

Introduire les étudiants aux différents aspects de la sécurité des systèmes informatiques. Sensibiliser les étudiants aux risques et menaces. Introduire les techniques permettant d'assurer la sécurité des processus. Introduire les méthodes de mitigation du risque. À la fin de ce cours, l'étudiant devra être en mesure de: distinguer les principaux objectifs de sécurité;expliquer le fonctionnement et justifier l'utilisation des principaux mécanismes de sécurité: chiffrement, signature, hachage, protocoles, etc.;identifier les risques et les menaces auxquels

fait face un système; proposer des mesures de contrôle appropriées.

#### Sommaire du contenu

Principes et concepts fondamentaux de la sécurité des systèmes informatiques. Principaux objectifs de sécurité: confidentialité, intégrité, disponibilité, authentification, non répudiation, contrôle d'accès. Typologie des attaques et menaces: fuites, modifications, dénis de service. Introduction aux mécanismes sécuritaires modernes: systèmes de chiffrement symétriques et asymétriques; fonctions de hachage; protocoles sécuritaires: authentification, contrôle d'accès. Sécurité des réseaux: filtrage, périmètre de sécurité, journalisation, surveillance et détection d'intrusion, appareils mobiles. Gestion des incidents de sécurité et améliorations des systèmes: mécanismes de recouvrement. Analyse de risque. Gestion des vulnérabilités techniques. Éducation des usagers. Considérations légales, politiques et éthiques. Politiques et modèles de sécurité. Services de commerce électronique. Monnaie électronique. Mécanismes de paiement.

#### Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

#### Préalables académiques

INF1120 Programmation I

#### **MAT1115 Calcul I**

##### Objectifs

Étude de la continuité et dérivabilité des fonctions de plusieurs variables réelles et des intégrales doubles et triples, en mettant l'emphase sur le calcul plutôt que sur les notions analytiques sous-jacentes à la matière.

#### Sommaire du contenu

Rappels de calcul différentiel à une variable. Continuité et dérivabilité des fonctions de plusieurs variables réelles. Dérivées partielles, règle de dérivation en chaîne et égalité des dérivées partielles mixtes. Approximation linéaire, gradient et dérivées directionnelles. Dérivées d'ordre supérieur et développements de Taylor. Extrema de fonctions, méthode des multiplicateurs de Lagrange, Théorèmes des fonctions inverses et implicites (énoncé seulement). Applications. Rappel sur l'intégrale simple. Intégrales doubles et triples, coordonnées polaires, cylindriques et sphériques. Jacobien, changement de coordonnées pour l'intégrale multiple. Applications de l'intégrale multiple. Intégrales impropres (fonction gamma). Ce cours comporte une séance d'exercices de deux heures par semaine.

#### Conditions d'accès

Avoir réussi MAT0341 Calcul différentiel et intégral I (hors programme), MAT0343 Calcul différentiel (hors programme) et/ou MAT0344 Calcul intégral (hors programme) si imposés

#### **MGT3224 Introduction à la gestion de projet**

##### Objectifs

Les objectifs du cours sont d'amener les étudiant(e)s à comprendre ce qu'est la gestion de projet ainsi que de connaître et de maîtriser les principaux outils et les méthodes de base afin d'effectuer les activités de gestion de projet, de la planification à la réalisation. À la fin de ce cours, l'étudiant(s) aura acquis les habiletés qui lui permettront de : - Définir et comprendre la gestion de projet ainsi que sa nature, son contexte et ses particularités - Connaître le vocabulaire de base en gestion de projet - Apprendre et maîtriser les différents outils et méthodes en gestion de projet - Évaluer la performance et les risques inhérents de la gestion de projet.

#### Sommaire du contenu

Par ailleurs, à la fin du cours, les étudiants auront acquis des connaissances clés quant aux fondements historiques et théoriques, le vocabulaire de base en gestion de projet, et aborder les aspects de contrôle, de communication et de gestion du changement. Les apprentissages de ce cours pourront être mis à profits dans une multitude de contextes aussi bien professionnels que personnels. De plus, les étudiants seront amenés à développer un plan de projet ainsi qu'à évaluer la performance et les risques inhérents à tout projet.

#### Modalité d'enseignement

Ce cours comporte quelques séances de laboratoire.

#### **MIC1065 Circuits logiques**

Systèmes numériques: caractéristiques générales, conversion, arithmétique et codes numériques. Fonctions booléennes. Circuits combinatoires: simplification algébrique, table de vérité, diagrammes de Karnaugh, méthode de Quine-McCluskey; circuits MSI conventionnels; circuits programmables; circuits arithmétiques. Bascules. Synthèse des circuits séquentiels synchrones et asynchrones: diagramme d'état, analyse et conception. Compteurs synchrones et asynchrones; registres à décalage, fichiers de registre, mémoires volatiles. Familles de circuits intégrés logiques TTL, ECL, I<sup>2</sup>L, NMOS, CMOS. Travaux pratiques en laboratoire (2 heures/semaine).

#### **MIC2150 Microprocesseurs**

##### Objectifs

Ce cours vise à : - Comprendre le fonctionnement d'un microprocesseur et son cycle d'exécution d'instructions. - Connaître les principes fondamentaux de l'architecture interne d'un ordinateur. - Élaborer des programmes simples en langage assembleur et en langage procédural. - Appliquer des interactions bas niveau avec la mémoire et les périphériques. - Analyser le lien entre instructions machine, assembleur et opérations matérielles.

#### Sommaire du contenu

Organisation générale d'un système informatique. Modèle de von Neumann, cycle fetch–decode– execute. Unité centrale de traitement (CPU): registres, ALU, unité de contrôle. Horloge, pipeline, gestion des interruptions (concepts). Représentation de l'information: binaire, hexadécimal, opérations logiques / arithmétiques. Types de données bas niveau. Structures d'instructions (RISC/CISC). Registres, instructions de transfert, arithmétique, logique. Branches, boucles, appels de fonctions. Modes d'adressage, pile / pile d'appels, gestion des registres. Écriture de programmes simples en assembleur. Interface avec la mémoire et les E/S. Introduction aux interruptions et minuteries. Microprocesseurs vs microcontrôleurs.

#### Modalité d'enseignement

Travaux pratiques en laboratoire.

#### Préalables académiques

INF1135 Programmation procédurale

#### **MIC3220 Signaux et systèmes**

Représentation d'un signal et d'un système. Systèmes continus et systèmes discrets. Entrées, sorties, état d'un système. Systèmes linéaires. Analyse des signaux: série de Fourier; transformée de Fourier; énergie d'un signal; fonction densité spectrale; signaux échantillonnés; transformée de Fourier rapide; théorème d'échantillonnage. Réponse temporelle et fréquentielle d'un système linéaire. Fonction de transfert. Convolution. Application à la modulation et à l'échantillonnage. Transformée Z. Conditions de stabilité d'un système. Exercices dirigés et travaux pratiques en laboratoire (2 heures/semaine).

#### Préalables académiques

MAT1115 Calcul I

#### **TLE3175 Interconnexions et communications**

Introduire les concepts fondamentaux et les mécanismes de base régissant l'interconnexion et la communication entre systèmes informatiques. Ce cours vise à étudier les réseaux de communications en présentant les techniques et équipements de base permettant l'interconnexion, l'accès au support de transmission, la fiabilité et l'efficacité de transmission. Le cours aborde la couche physique, le codage de canal, la modulation, la couche d'accès multiple, la couche de liaison de données, les mécanismes de contrôle d'erreurs de transmission, le partage des ressources, les réseaux locaux et sans fil.

#### Modalité d'enseignement

Trois heures de cours par semaine. Deux heures de laboratoires par semaine.

Préalables académiques

INF1105 Introduction à la programmation scientifique ou INF1120 Programmation I

#### **TEL4165 Réseaux sans fil et applications mobiles**

Objectifs

Étudier les réseaux sans fil et leur utilisation pour les applications mobiles.

Sommaire du contenu

Introduction aux différentes technologies de réseaux sans fil : les réseaux cellulaires (ex.: GSM, CDMA, 3G), les réseaux locaux (ex.: 802.11x, Bluetooth), à large bande (ex.: WiMax); réseaux de capteurs; environnement, contextes, développement des applications mobiles; applications ubiquitaires.

Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques

INF3271 Téléinformatique ou TEL3175 Interconnexions et communications

#### **TEL5240 Systèmes de communications**

Objectifs

Ce cours est une introduction à l'étude des principaux procédés de modulation analogiques et de quelques procédés numériques utilisés dans les systèmes de communication. Il introduit les outils d'analyse qui permettent de traiter les signaux aléatoires et le bruit. En plus de l'étude théorique des principes de base, le cours offre un contact avec la pratique par le biais de séances de travaux pratiques. L'étudiant qui complète le cours avec succès devrait : être en mesure d'appliquer les outils de l'analyse spectrale à l'étude des signaux non-déterministes; être en mesure d'expliquer les principes de fonctionnement des différents procédés de modulation et de démodulation analogiques et numériques, d'apprécier leurs exigences spectrales et leurs performances d'erreur; être familier avec le schéma-bloc et les caractéristiques globales d'une chaîne de transmission, et pouvoir identifier la fonction et les caractéristiques de chacun des éléments de la chaîne; être en mesure de choisir un procédé de modulation en fonction des contraintes physiques d'un problème de communication particulier; pouvoir évaluer les performances des systèmes de communication étudiés.

Sommaire du contenu

Structure générale d'un système de communication; critères de performance; bande passante et rapport signal/bruit. Représentation mathématique du bruit. Les différents systèmes à modulation analogique; effet de seuil. Modulation impulsionnelle. Systèmes impulsionnels codés. Étude de la modulation numérique et de ses applications. Transmission des signaux numériques. Principes et méthodes de modulation et de démodulation numériques: PWM, PAM, PPM, PCM, FSK, PSK, DM.

Modalité d'enseignement

Cours de 3 heures et un laboratoire de 2 heures / semaine.

Préalables académiques

MIC3220 Signaux et systèmes

#### **TEM6311 Projet supervisé**

Objectifs

Au terme de cette activité, l'étudiant : aura mis en pratique et fait l'intégration des connaissances acquises antérieurement au cours du programme; aura fait preuve d'esprit d'analyse et de synthèse; aura fait preuve d'esprit d'initiative quant au choix du projet (le cas échéant), à son cheminement, à la méthodologie utilisée et aux solutions proposées. Et aura démontré les compétences suivantes : travailler de façon autonome et de gérer adéquatement son temps; rédiger un

rapport technique de qualité; synthétiser et présenter son travail : devant un auditoire; au moyen d'une affiche synthétique de type graphisme d'information (infographic).

Sommaire du contenu

Cours synthèse de mise en pratique et d'intégration des connaissances acquises antérieurement. Lors d'un travail personnel ou de groupe l'étudiant doit réaliser, sous la supervision d'un enseignant, un projet pratique qui porte sur un sujet technique dans les domaines de l'informatique, de l'électronique, des télécommunications ou des réseaux. Le projet peut être réalisé en milieu de travail. Le travail est encadré par un tuteur, qui apporte conseil, supervision et vérifie l'avancée du projet. Les sujets peuvent être proposés par le programme, par un encadrant, par des entreprises partenaires, ou par les étudiants eux-mêmes. La démarche doit comprendre une analyse détaillée d'une problématique, le choix d'une méthodologie, l'étude d'une ou de plusieurs solutions possibles et la formulation de conclusions et de recommandations. Le projet se conclut par la rédaction d'un rapport technique et une présentation publique. Principaux livrables : Proposition de projet : ce court document doit identifier la problématique retenue et fournir quelques références préliminaires. Rapport d'étape : ce rapport doit comprendre notamment l'objectif du projet, la description du travail, un plan préliminaire pour l'ensemble du rapport, ainsi que l'échéancier prévu, et une variété de références. Rapport final : le rapport doit être rédigé selon les normes en vigueur, et détailler la méthodologie employée, l'analyse des résultats, les conclusions et les recommandations. Des références complètes et au besoin, des annexes. Documents de support pour la présentation et l'affiche.

Modalité d'enseignement

Rencontres périodiques avec le superviseur

Conditions d'accès

Ce cours peut être suivi après la réussite de 21 crédits dans le programme de certificat en réseaux et télécommunications, sauf autorisation exceptionnelle de la direction du programme.

**GRILLE DE CHEMINEMENT TYPE**

Trimestre

1 Automne	INF1120	Choix	INF1070
2 Hiver	INF3135	INF2171	TEL3175
3 Automne	INF3271	Choix	Choix
4 Hiver	TEM6311		

N.B. : Le masculin désigne à la fois les hommes et les femmes sans aucune discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.  
Cet imprimé est publié par le Registrariat. Basé sur les renseignements disponibles le 28/04/26, son contenu est sujet à changement sans préavis.  
Version Été 2026